

Artikel Penelitian

Pengaruh Timbal (Pb) Terhadap Kadar MDA Serum Tikus Putih Jantan

Endrinaldi, Asterina

Abstrak

Timbal (Pb) merupakan logam berat bersifat toksik yang konsentrasinya di lingkungan saat ini dipandang sebagai zat berbahaya. Pb dalam bentuk senyawa berasal dari pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor, emisi industry dan dari penggunaan cat bangunan yang mengandung Pb. Toksisitas Pb menghambat enzim yang berperan sebagai antioksidan dan merusak sel hati.

Tujuan studi ini adalah untuk melihat pengaruh timbal (Pb) terhadap kadar malondialdehid (MDA) tikus putih jantan. Desain penelitian ini adalah eksperimental menggunakan 25 ekor tikus putih jantan yang dibagi menjadi lima kelompok, yaitu kelompok kontrol, dan kelompok perlakuan dengan pemberian Pb asetat dengan dosis konsentrasi 5, 10, 20 dan 40 mg/kg BB selama 26 hari.

Hasil penelitian menunjukkan terjadinya peningkatan rerata kadar MDA serum secara bermakna ($p < 0,05$), setelah pemberian Pb asetat selama 26 hari. Peningkatan kadar MDA secara bermakna terjadi antara kelompok kontrol dibandingkan dengan kelompok tikus yang diberi dosis 5, 10, 20 dan 40 mg/kg BB.

Kesimpulan yang dapat diambil dari studi ini adalah bahwa pemberian Pb asetat meningkatkan kadar MDA serum tikus.

Kata kunci: Pb asetat, MDA

Abstract

Lead (Pb) is a toxic heavy metal concentration in the environment are now seen as a dangerous substance. Pb in the form of compounds derived from burning motor vehicle fuel. Pb toxicity inhibits an enzyme that acts as an antioxidant and liver cell damage.

The purpose of this study was to observe the effect of lead (Pb) on levels of malondialdehyde (MDA) male white rats. Experimental research design was used 25 white male rats were divided into five groups, namely the control group and the group treated with the administration of Pb acetate at a dose concentration of 5, 10, 20, and 40 mg / kg body weight for 26 days.

The results showed an average increase in level of MDA, after administration of Pb acetate for 26 days were significantly ($p < 0.05$). Increase in level of MDA of serum were significantly ($p < 0.05$) occurred between the control group compared with the group of mice given a dose of 5, 10, 20 and 40 mg / kg bw.

The conclusion from this study is that the administration of Pb acetate can increase the level of MDA serum mice.

Keywords: Pb acetate, MDA

Affiliasi penulis : Bagian Kimia Fakultas Kedokteran Universitas Andalas

Korespondensi : email : endrinaldi29@yahoo.co.id, Telp: 081363157200

PENDAHULUAN

Timbal (Pb) merupakan logam berat bersifat toksik yang konsentrasinya di lingkungan saat ini

dipandang sebagai berbahaya, paling tidak untuk orang di tempat tertentu. Timbal ditemukan di berbagai media lingkungan seperti udara, air, debu dan tanah. Pb dapat masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan 85%, pencernaan 14% dan kulit 1%. Timbal dalam bentuk senyawa berasal dari pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor, emisi industri dan dari penggunaan cat bangunan yang mengandung Pb. Pb di udara mayoritas dalam bentuk organik dan terutama berasal dari pembakaran *tetra ethyl lead* (TEL) dan *tetra methyl lead* (TEMEL) yang terdapat dalam bahan bakar kendaraan bermotor.¹⁻³

Bensin yang bertimbal sebagai bahan bakar mengakibatkan terjadinya peningkatan emisi kendaraan yang mengandung timbal. Timbal dipergunakan sebagai zat aditif pada bensin untuk menjaga agar mesin tidak bergetar (anti knocking).^{1,4}

Penelitian menunjukkan bahwa pemberian Pb asetat dapat menurunkan aktivitas enzim katalase pada tikus. Enzim katalase adalah enzim yang bekerja menetralkan oksidan hydrogen peroksida (H_2O_2). H_2O_2 merupakan salah satu senyawa ROS (*Reactive Oxygen Species*) yang menyebabkan terjadinya peroksidasi lipid dari asam lemak tak jenuh dengan tiga atau lebih ikatan rangkap. Timbal (Pb) dalam bentuk ion merupakan logam pencetus reaksi peroksidasi lipid. Peroksidasi lipid adalah reaksi berantai yang memasok radikal bebas, sehingga terjadi reaksi peroksida berikutnya. Radikal lipid yang terbentuk akan bereaksi dengan oksigen membentuk radikal peroksi-lipid dan lipid peroksida serta malondialdehid (MDA) yang larut dalam air dan dapat dideteksi dalam darah. Sebagai indikator terjadinya reaksi peroksidasi lipid adalah terbentuknya senyawa malondialdehid (MDA).^{5,6}

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni. Penelitian ini menggunakan 25 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan berumur dua sampai tiga bulan dengan berat badan antara 200

– 250 gram, tikus ini diaklimatisasi dalam kondisi laboratorium selama satu minggu dengan diberi makanan dan minuman yang cukup.

Tikus dibagi menjadi 5 kelompok dengan masing-masing kelompok 5 ekor tikus. Kelompok tersebut adalah I = kelompok kontrol (tikus tanpa diberi timbal), II = kelompok tikus yang diberi Pb asetat dengan dosis 5 mg/kg BB, III = kelompok tikus yang diberi Pb asetat dengan dosis 10 mg/kg BB, IV = kelompok tikus yang diberi Pb asetat dengan dosis 20 mg/kg BB, dan V = kelompok tikus yang diberi Pb asetat dengan dosis 40 mg/kg BB.

Sebelum perlakuan, lebih dulu dilakukan penimbangan berat badan tikus. Bahan uji diberikan secara oral dengan menggunakan sonde yaitu alat suntik dengan jarum yang ujungnya ditumpulkan. Sonde dimasukkan dengan hati-hati, kira-kira mencapai lambung. Pb asetat diberikan setiap hari selama 4 minggu. Selama perlakuan tikus diberi makanan standar dan air minum *ad libitum*. Setelah 4 minggu, perlakuan dihentikan. Satu hari setelah perlakuan dihentikan, dibunuh secara dislokasi leher, kemudian dilakukan pengambilan darah yang dipersiapkan untuk pengukuran kadar MDA serum.

Penetapan Kadar MDA serum

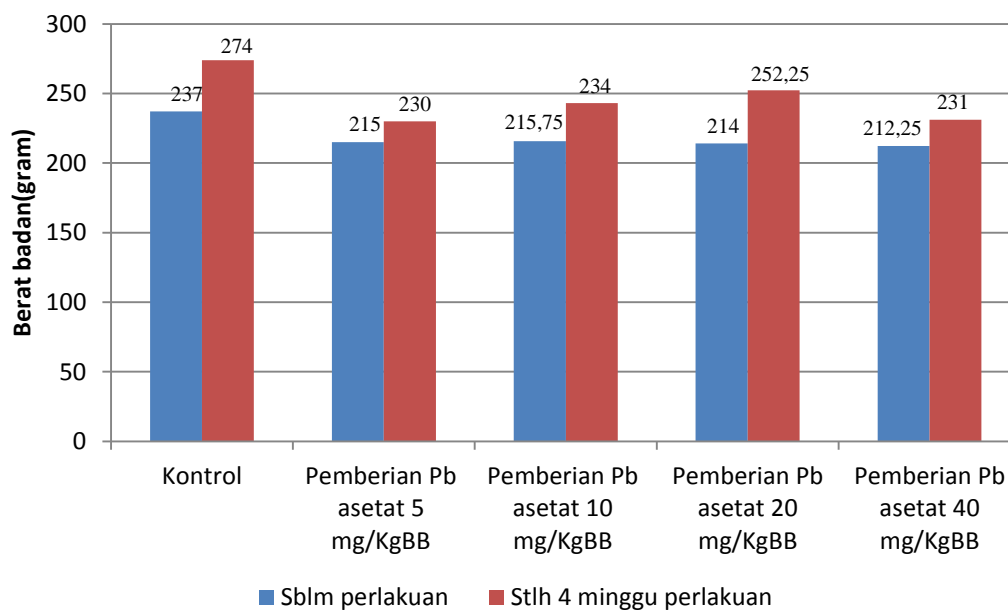
Penetapan kadar MDA plasma dilakukan menurut metode yang digunakan Rao dkk dalam Hsieh dkk dan metode NWLSSTM *Malondialdehyde* Assay yang telah dimodifikasi.

Analisis Statistik

Data diolah dengan menggunakan Anova satu jalan dengan derajat kepercayaan 95%. Jika terdapat perbedaan bermakna antara kelima kelompok perlakuan ($p < 0,05$), maka dilanjutkan dengan Post Hoc Test.

HASIL

Hasil dari penimbangan berat badan dan pengukuran kadar MDA tikus dapat dilihat pada gambar 1 dan tabel 1



Gambar 1. Perubahan berat badan tikus sebelum perlakuan dan setelah perlakuan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dengan empat variasi dosis

Setelah 4 minggu terjadi peningkatan berat badan tikus pada kelompok I (kontrol), kelompok II (pemberian Pb asetat 5 mg/Kg BB) sebanyak 37 gram sebanyak 15 gram, kelompok III (pemberian Pb asetat 10 mg/Kg BB) sebanyak 27,25 gram, kelompok IV (pemberian Pb asetat 20 mg/Kg BB) sebanyak 38,25 gram, dan kelompok V (pemberian Pb asetat 40 mg/Kg BB) sebanyak 18,75 gram. Berdasarkan uji Anova tidak ada perbedaan yang bermakna pada peningkatan berat badan antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan.

Tabel 1. Rerata kadar MDA serum tikus setelah perlakuan dengan Pb asetat

Kelompok(N=5)	Rerata	SD	P
I(K)	8,7060	0,9286	0,0005
II(P1)	8,7060	0,5972	
III(P2)	10,7000	0,4736	
IV(P3)	11,7760	0,3332	
V(P4)	11,5920	0,4717	

Tabel 1 memperlihatkan adanya peningkatan rerata kadar MDA serum tikus pada kelompok perlakuan. Berdasarkan uji Anova pada kelima kelompok tikus menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) antar kelompok tikus (K, P1, P2, P3 dan P4)

Tabel 2. Tingkat Kemaknaan Hasil Uji Tukey HSD terhadap Kadar MDA serum Tikus

Kelompok	Kelompok	Perbedaan rata-rata	p
I (K)	II (P1)	-1,14000*	0,047
	III (P2)	-1,99400*	0,0001
	IV (P3)	-3,07000*	0,0001
	V (P4)	-2,88600*	0,0001
II (P1)	III (P2)	-0,85400	0,197
	IV (P3)	-1,93000*	0,0001
	V (P4)	-1,74600*	0,001
III (P2)	IV (P3)	-1,07600	0,066
	V (P4)	0,89200	0,166
IV (P3)	V (P4)	0,18400	0,988

*. Terdapat perbedaan bermakna pada $p < 0,05$

Tabel 2 menunjukkan peningkatan rerata kadar MDA serum tikus secara bermakna antara kelompok kontrol (I) dengan kelompok perlakuan (II, III, IV, dan V) dan kelompok II dengan kelompok IV dan V

PEMBAHASAN

Hasil penetapan kadar MDA di dalam serum tikus diperoleh adanya peningkatan kadar MDA pada kelompok perlakuan P1 (Pb asetat 5 mg/KgBB), P2 (Pb asetat 10 mg/KgBB), P3 (Pb asetat 20 mg/KgBB),

dan P4 (Pb asetat 40 mg/KgBB) dibandingkan dengan kelompok kontrol (tanpa Pb asetat). Hal ini mungkin disebabkan karena Pb asetat dapat menurunkan aktivitas katalase. Katalase merupakan enzim yang berperan sebagai antioksidan. Menurunnya aktivitas enzim katalase di dalam sel akan menyebabkan peningkatan radikal bebas atau ROS. Radikal bebas atau ROS akan menyebabkan terjadinya oksidasi pada senyawa lipid terutama yang mengandung asam lemak tak jenuh. Asam lemak tak jenuh mengalami oksidasi pembentukan radikal bebas secara berantai.

Salah satu produk yang terbentuk dari oksidasi lipid adalah peroksidasi lipid (ROOH). Peroksidasi lipid tidak stabil sehingga mudah mengalami penguraian membentuk berbagai senyawa. Salah satu produk hasil penguraian adalah senyawa MDA. Banyaknya lipid yang mengalami oksidasi ditunjukkan dengan meningkatnya senyawa MDA.

Pemberian Pb asetat terbukti meningkatkan pembentukan senyawa MDA sebagai produk dari peroksidasi lipid. Hal ini dapat dilihat dari perbandingan kadar MDA antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol. Peningkatan konsentrasi Pb asetat yang diberikan akan meningkatkan senyawa MDA yang terbentuk, hal ini terlihat dari peningkatan kadar MDA serum tikus secara bermakna antara kelompok P2 dibandingkan dengan P4 dan P5 (tabel 1).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tentang pengaruh timbal (Pb) terhadap kadar MDA serum tikus putih jantan yang telah dilakukan di Laboratorium Fakultas Farmasi dan Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Andalas diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh secara bermakna pemberian Pb asetat terhadap peningkatan rerata kadar MDA serum tikus antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan.
2. Terdapat pengaruh secara bermakna pemberian Pb asetat terhadap peningkatan rerata kadar MDA serum tikus antara kelompok II dengan kelompok IV dan V.

SARAN

Telah diketahui dengan bahwa Pb dapat meningkatkan aktivitas ROS (radikal bebas) didalam tubuh dengan indikator meningkatnya kadar MDA dalam darah. Untuk itu disarankan penelitian lanjutan mengenai studi tentang zat kimia (obat) yang dapat meredam pengaruh Pb terhadap penurunan aktivitas ROS (radikal bebas).

DAFTAR PUSTAKA

1. Kusnoputranto, H. Toksikologi Lingkungan. Jakarta : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia dan Pusat Penelitian Sumbardaya Manusia Dan Lingkungan, 1995.
2. Tong, S., Von-schimming, Y.E., Prapamontol, T. 2000. Environmental lead exposure: a public health problem of global dimensions. Bull WHO 78: 1068-1077.
3. Fardiaz. *Polusi Air dan Udara*. Diterbitkan dalam rangka Kerja Sama dengan Pusat. 2001.
4. Heryanto P. *Pencemaran Dan Toksikologi Logam Berat*. 1994; 20-30.
5. Asterina dan Endrinaldi. Pengaruh Timbal Asetat Terhadap Aktivitas Enzim Katalase Hati Tikus Putih Jantan. MKA. Vol. 36 No. 2. Juli-Desember 2012.
6. Murray RK. Biokimia Harper. Alih bahasa, Hartono, A., Ed-25, Jakarta: EGC, 2003. hlm 270-82.
7. Hasan, M.Z. and Seth, T.D. Effect of lead and Zinc Administration of Liver, Kidney and Brain Levels of Copper, Lead, Mangan and Zinc on Eritocyte ALA-D Activity In Rats. *Toxicology*, 1981.353-8.
8. Juli, S.S. Kesehatan Lingkungan. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press. 2000.
9. Noery A, Perbandingan Kadar Pb, Hb, Fungsi Hati, Fungsi Ginjal pada Karyawan BBTCL dan PPM Surabaya Bagian Sampling dan Non Sampling. Jurnal Kesehatan Lingkungan. Vol. 2, No. 2. Januari 2006.
10. Sipos, P., Szentmihalyi, K., Feher, E., Abaza, M., Szilagyi, M., Blazovics, A. 2003. Some

-
- effects of lead contamination on liver and gallbladder bile. *Acta Biologica Szegediensis*. 47(1-4): 139-42
11. Tong, S., Von-schimming, Y.E., Prapamontol, T. Environmental lead exposure: a public health problem of global dimensions. *Bull WHO*, 2000; 78: 1068-77.
12. WHO-World Health Organization. Lead. Environmental health criteria no. 3, Geneva, WHO. 1977.